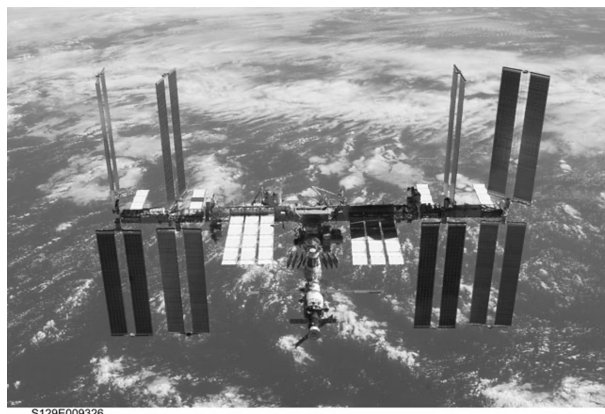


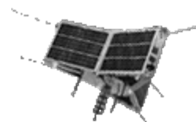
楽しみいろいろ..



衛星通信の世界によろこそ！



S129E009326



2026.2.1 関西ハムシンポジウム NPO-JAMSAT 衛星通信入門講座 JH3BUM 石原

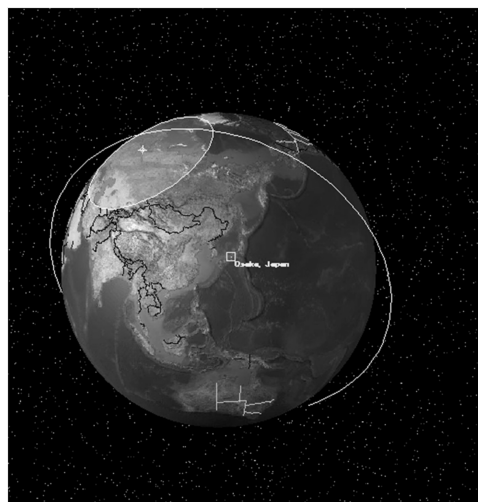
衛星の種類について

- 低軌道衛星(LEO)
AO-7, FO-29, SO-50, AO-123,
RS-44, ISSなど
- 長楕円軌道衛星(HEO)
P-3Exなど(どうなった?)
- 静止軌道衛星(GEO) Es-Hail2 (QO-100)

【★中継器:トランスポンダ搭載】

どの衛星も、地上局から受信した信号を異なる周波数に変換し、地上局にむけて再送信する。

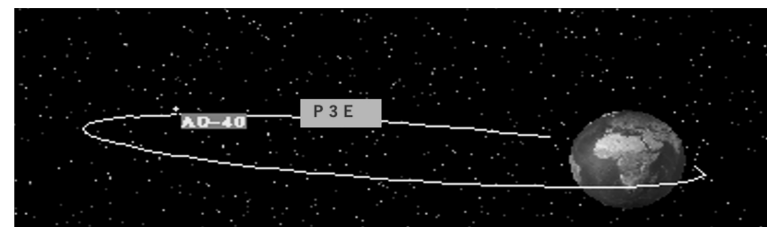
低軌道衛星(LEO)の軌道と周期



軌道の高さ 500Kmから1,000Kmくらい
周期は約90分

8

高軌道(超楕円軌道)衛星(HEO) の軌道と周期

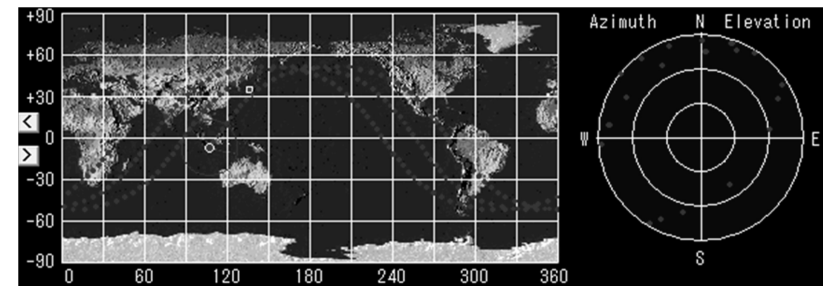


一番遠方で、36,000~40,000km 周期8~9時間

静止軌道衛星(GEO)のカバーエリア



人工衛星の見た目の位置は、地球の自転(毎時 15°)とともに、徐々にずれていく。



国際宇宙ステーション(ISS)の3パス:

約1時間半毎に飛んでくる。

衛星の見える方向が次第に変化していく様子がわかる。

NOAA-18(極軌道の気象衛星)

地球の両極(北極・南極)の上空を通る軌道又はそれに近い軌道傾斜角(赤道と軌道のなす角が 90° 以上)を持つ人工衛星です。



出典: フリー百科事典『ウィキペディア (Wikipedia)』より

八木アンテナで衛星を追尾

- PCによる自動コントロールで楽チンQSO!

衛星追尾ソフトでアンテナを自動制御

送信・受信周波数も自動制御で、QSOに専念できる

→ 手放し運用が可能

・衛星追尾ソフト

CALSAT32 by JR1HUO ??

KSAT by JH3RKB

ORBITRON NOVA for Windows

SATPC32など

・軌道要素

JAMSATのホームページからも入手可能



オスカーハンター + 直下プリアンプ

まず衛星のビーコンを聞いてみよう！

ビーコン信号 ♪ は、とても大切な情報源

衛星の健康状態を知ることができる。

衛星の飛行状態を知ることができる。

自局の受信状態を知ることができる。

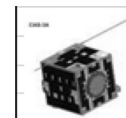
その他、様々な【基準要素】に使える。

衛星からのビーコン信号例

・ FO-29からのビーコン



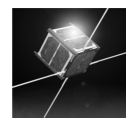
・ XW-2Cからのビーコン



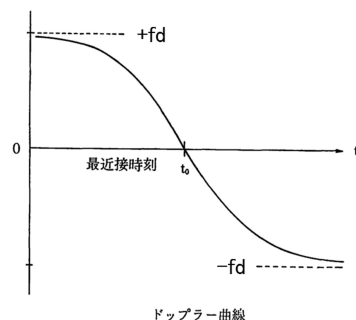
・ AO-91からの音声IDビーコン & CQ



・ AO-73からのBPSKビーコン



ドップラー偏移(シフト)とは？



衛星の移動に伴い、周波数の変化(ドップラーシフト)が発生する。



・ 145MHz帯で、±3KHz程度

・ 435MHz帯で、±10KHz程度

実際のドップラーシフトの様子(435MHz帯)

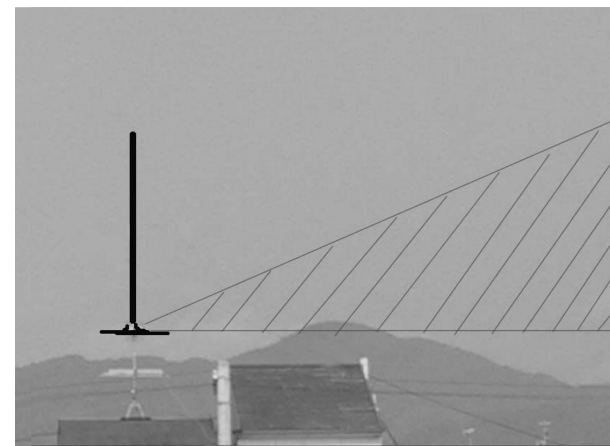


これらのドップラーシフトについて、それぞれ補正(送信・受信)する必要がある。

どんな設備が必要？

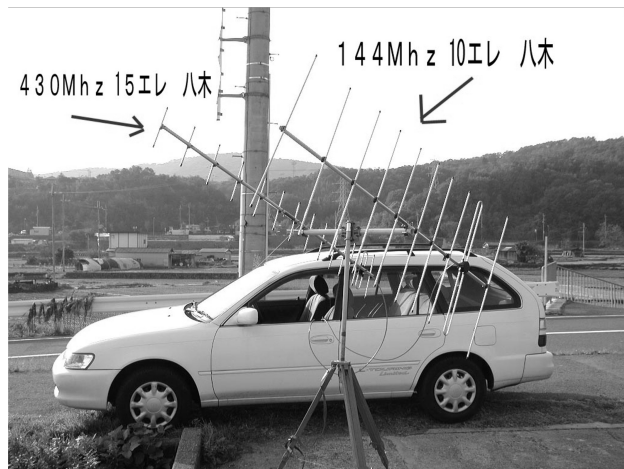
10

・ GPアンテナでもQSOが可能です。



今ある設備で聞いてみよう。

たとえば、移動用の設備でもOK！



八木アンテナで追尾



ベランダからのQRV

430MHz帯の受信にはプリアンプの使用をおすすめします。

トランスポンダの周波数は・・

モード V/U : アップリンク 2m帯 ダウンリンク 430MHz帯

モード U/V : アップリンク 430MHz帯 ダウンリンク 2m帯

モード U/S : アップリンク 430MHz帯 ダウンリンク 2.4GHz帯

モード L/U : アップリンク 1.2GHz帯 ダウンリンク 430MHz帯

モード L/S : アップリンク 1.2GHz帯 ダウンリンク 2.4GHz帯

他にもV/Sなど

電波型式は・・

アップリンク FM /ダウンリンク FM

アップリンク SSB, CW /ダウンリンク SSB, CW

アップリンク SSB /ダウンリンク FM

現在稼動中の衛星の紹介 (主なもの)

・ FM衛星

・ SO-50 (モードJ) F1レピータ 1対1の交信



・ ISS (モードJ) F1レピータ 1対1の交信



・ アナログ衛星

・ FO-29 (モードJ) SSB, CW 同時に複数OK



・ CAS-4B (モードB) SSB, CW 同時に複数OK



☆AMSAT-HP 衛星運用状況レポート

<https://www.amsat.org/status/>

AMSAT Live OSCAR Satellite Status Page

This web page was created to give a single global reference point for all users in the Amateur Satellite Service to show the most up-to-date status of all satellites as actually reported in real time by users around the world. Please help others and keep it current every time you access a bird.

Name	Jul 15	Jul 14	Jul 13	Jul 12	Jul 11	Jul 10
AO-10						
AO-27						
AO-73		2	1	1	1	1
AO-74						
AO-75						
AO-91						
AO-92-LV						
AO-95-LV		1				
AO-95-LV		1	1	1	1	1
CAS-27						
CAS-4A		11	11	11	1	2
CAS-4B						
CUTE-1		1	1	1	1	1
Delic-C3						
EO-88		2	1	1	1	1
EO-99						
ES-3						
HO-113						
HO-48	1	1				
IO-86						
ISS-EM						
JASAT-1						
JO-97						
LiAcSat2	1	212	31	1	1	1
LO-19	1					
NO-44						
PicSat		1	1	1	1	1
PC-1						
101(EM)						
100-NE						
RS-44						
SO-33						
SO-50						
TO-108						
UBAKUSAT						
UG-11(B)						
UVSQ-SAT						
XI-IV	1	1	1	1	1	1

青:運用中
黄:ビーコンのみ
赤:信号なし
橙:矛盾あり
紫:クルー交信

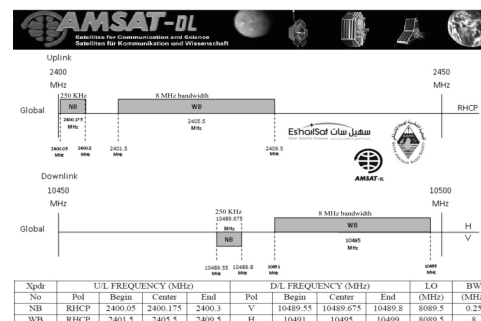
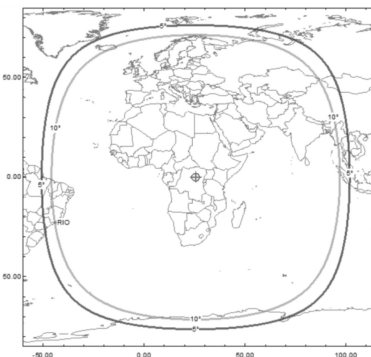
☆各衛星毎に最新の運用状況が確認できる。→ 1コマ2時間分のレポート件数

ES-HAIL2 (QO-100) 三菱電機が製作 世界発のアマチュア無線通信用静止軌道衛星が誕生！



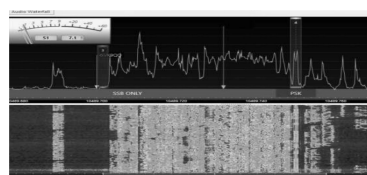
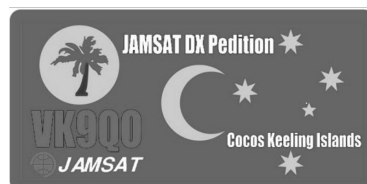
AMSAT Qatar (カタール)

Coverage from orbital position of 26 deg East



・QO-100への海外からの運用として、VK9(ココス島) キーリング諸島へのサテライトDXペディションを実施！

JAMSAT有志による海外活動として、2024年11月3～7日の5日間にわたり、ココス島からVK9QOのコールサインでQO-100にQRVし、他の衛星も含め、約1,300局とのサテライトQSOに成功しました。

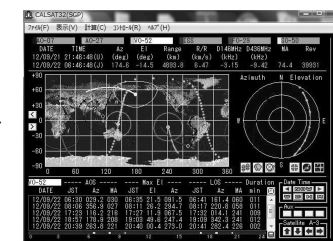


2025年はクリスマス島へ

いろいろな楽しみ方 その1

・設備の自動化

アンテナ制御、周波数制御、



・アンテナ製作、実験

周波数が高いので、比較的製作が楽。



いろんな楽しみ方 その2

•パケット通信

使わなくなったTNCを陽の目に！

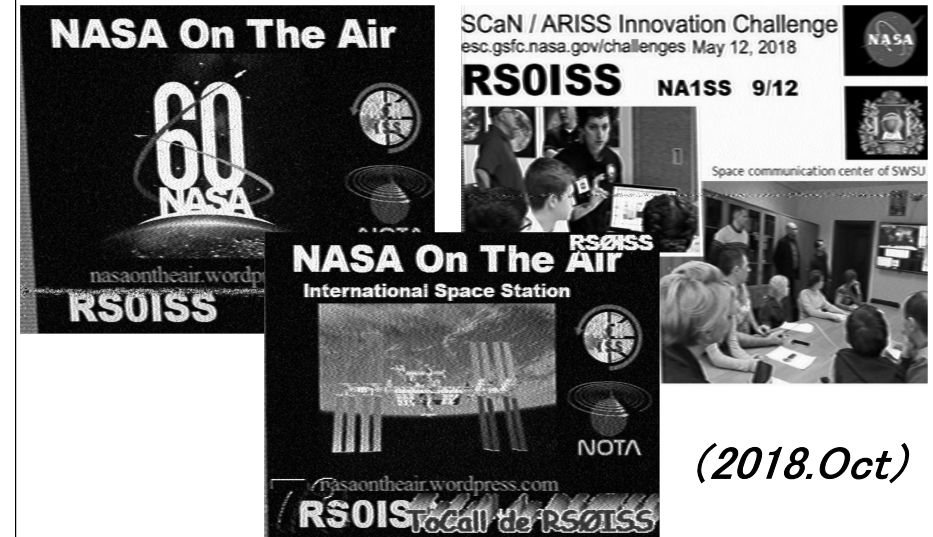
デジタル衛星

UIデジピート、*遅延デジピートQSO* (※)

•SSTV

SSTV画像(画像メッセージ)

AMSAT結成60周年を記念して、ISSからSSTVによる祝賀メッセージ画像の送付が行われた。



いろんな楽しみ方 その3

国際宇宙ステーションからの運用

☆ARISSスクールコンタクト

☆宇宙飛行士によるランダムQSO

☆HAM-TV(アマチュアデジタルテレビ)

※ISSからの画像配信等

いろんな楽しみ方 その5

•衛星を使う以外の楽しみ方は？

•衛星を作る。★日本大学衛星への搭載

【JAMSATによるトラポン・

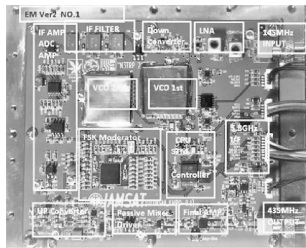
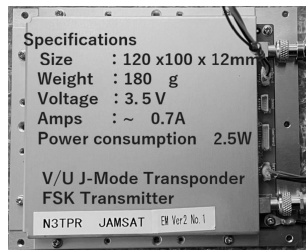
5.8GHz帯CWビーコンの製作】

•衛星の状態を知り、分析する。

•衛星からのテレメトリやダウンリンク

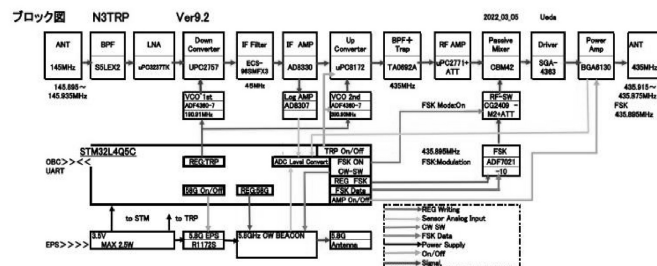
データを収集する。(CubeSat)

JAMSATが開発したJモードトランスポンダ Ten-Koh 2 (てんこう2) 日大衛星に搭載！



① Jモード中継器

② 5.8GHz帯
CWビーコン



2月に運用
開始か？

ご清聴、有難うございました。

参照ホームページ、資料など

JAMSAT

AMSAT AMSAT-DL

NASA JAXA JARL CAMSAT

CQ ham radio

NPO - JAMSATは衛星通信を
サポートしています。



NPO法人日本アマチュア衛星通信協会